

寒冷地向け超強力小麦新品種「銀河のちから」の育成

著者	谷口 義則，中村 和弘，伊藤 裕之，平 将人，中村 俊樹，石川 吾郎，吉川 亮，八田 浩一，前島 秀和，伊藤 美環子，中村 洋，伊藤 誠治
雑誌名	東北農業研究センター研究報告
巻	115
ページ	21-36
発行年	2013-03-01
URL	http://doi.org/10.24514/00001263

doi: 10.24514/00001263

寒冷地向け超強力小麦新品種「銀河のちから」の育成

谷口 義則^{*1)}・中村 和弘^{*2)}・伊藤 裕之^{*1)}・平 将人^{*3)}
 中村 俊樹^{*1)}・石川 吾郎^{*1)}・吉川 亮^{*4)}・八田 浩一^{*5)}
 前島 秀和^{*6)}・伊藤美環子^{*7)}・中村 洋^{*3)}・伊藤 誠治^{*8)}

抄 録：「銀河のちから」は超強力特性を持つ硬質小麦である。1996年5月に「盛系C-138（後の東北209号）」と「東北205号（ハルイブキ）」との人工交配を行い、派生系統育種法で育成した。2010年8月に育成を完了し、2011年1月に品種登録出願を行った。

播性はⅣ、出穂期および成熟期は寒冷地の基準で“やや早”であり、寒冷地の硬質主力品種「ゆきちから」より出穂期は1日、成熟期は2日遅い。叢生はやや匍匐し株はやや開き、葉色は濃い。稈長が88cmのやや短稈種で、穂型は紡錘状、褐ふ、有芒で穂長は中程度である。「ゆきちから」と比較して収量性は同程度で、千粒重はやや小さく容積重は大きい。子実は硬質でやや短く、中程度の大きさの赤粒種で、外観品質は“上”である。蛋白質含量は原麦で“やや多”、60%粉で“多”であり、「ゆきちから」と同程度である。灰分は原麦、60%粉共に“やや少”で「ゆきちから」より少ない。Wx-A1欠失型であるがアミロースの割合は「ゆきちから」と大差がない。製粉歩留は高く、粉の色相は明度、赤み、黄色み、白度共に「ゆきちから」と同程度である。アミログラムの最高粘度とブレイクダウンは「ゆきちから」と同程度である。ファリノグラムの吸水率とバロリメーター値はやや高い。グルテニンの遺伝子型はグルテンの質を強くする *Glu-D1d* と *Glu-B3g* を有する超強力型で、エキステンソグラムの伸張抵抗は“かなり強”で「ゆきちから」の3倍あり、生地力の程度は“大”である。伸長度は逆に「ゆきちから」より小さく“やや小”である。製パン適性は「ゆきちから」よりやや優れ、中華麺適性は食感が「ゆきちから」と同程度で、色相はやや劣る。耐寒性は“やや強”だが、耐雪性は「ゆきちから」より劣る“やや弱”である。耐倒伏性は“強”、穂発芽性は“難”で「ゆきちから」に優る。縮萎縮病抵抗性は“強”、赤かび病、うどんこ病および赤さび病の各抵抗性は“中”である。

栽培適地は東北・北陸地域の根雪期間80日以下の平坦部で、パン・中華麺用およびブレンド用としての普及が期待される。

キーワード：コムギ、超強力小麦、*Glu-D1d*、*Glu-B3g*、寒冷地、新品種、銀河のちから

A New Hard Winter Wheat Cultivar “Ginganochikara”: Yoshinori TANIGUCHI^{*1)}, Kazuhiro NAKAMURA^{*2)}, Hiroyuki ITO^{*1)}, Masato TAIRA^{*3)}, Toshiki NAKAMURA^{*1)}, Goro ISHIKAWA^{*1)}, Ryo YOSHIKAWA^{*4)}, Koichi HATTA^{*5)}, Hidekazu MAEJIMA^{*6)}, Miwako ITO^{*7)}, Hiro NAKAMURA^{*3)} and Seiji ITO^{*8)}

Abstract: The new winter hard wheat cultivar “Ginganochikara” has high bread-baking quality. It has extremely strong dough properties according to the effect of glutenin subunit gene *Glu-D1d* and *Glu-B3g*. “Ginganochikara” was bred by the derived line method at the National Agricultural Research Center for Tohoku Region in 2010. It was selected from a cross between “Morikei C-138”

* 1) 農研機構 東北農業研究センター (NARO Tohoku Agricultural Research Center, Morioka, Iwate 020-0198, Japan)

* 2) 現・農研機構 九州沖縄農業研究センター (NARO Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, Chikugo, Fukuoka 833-0041, Japan)

* 3) 現・農研機構 作物研究所 (NARO Institute of Crop Science, Tsukuba, Ibaraki 305-8518, Japan)

* 4) 現・農研機構 中央農業総合研究センター (NARO Agricultural Research Center, Tsukuba, Ibaraki 305-8666, Japan)

* 5) 現・農林水産省 (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8950, Japan)

* 6) 現・長野県農業試験場 (Nagano Agricultural Experiment Station, Susaka, Nagano 382-0051, Japan)

* 7) 現・農研機構 北海道農業研究センター (NARO Hokkaido Agricultural Research Center, Memuro, Kasai-gun Hokkaido 082-0071, Japan)

* 8) 現・農研機構 中央農業総合研究センター北陸研究センター (NARO Agricultural Research Center, Hokuriku Research Center, Joetsu, Niigata 943-0193, Japan)

2012年12月27日受付、2013年2月15日受理

(Tohoku 209) and "Tohoku 205" (Haruibuki).

"Ginganochikara" is an early to middle maturing cultivar in the Tohoku region, and its growth habit is degree IV (winter type). "Ginganochikara" has slightly short culm length (90cm) with awns and red glumes. The yield of "Ginganochikara" is the same as that of the standard winter wheat cultivar "Yukichikara" in the Tohoku and Hokuriku regions, though its test weight is higher than that of "Yukichikara". "Ginganochikara" has red and glassy grains, with a protein content matching that of "Yukichikara". Compared with "Yukichikara", "Ginganochikara" is characterized by high flour yield, high farinogram valorimeter value, large dough extension quality and very strong resistance to extension in extensogram. The volume and quality score of bread made with "Ginganochikara" are slightly greater than those of bread made with "Yukichikara". "Ginganochikara" has somewhat high cold tolerance and somewhat low snow mold tolerance. Its lodging resistance, sprouting resistance and resistance to yellow mosaic virus are high. Its resistance to scab, powdery mildew and leaf rust are intermediate.

"Ginganochikara" is considered to be adapted to growth on the plains with less than 80days of continuous snow cover in the Tohoku and Hokuriku regions in Japan.

Key Words : Winter wheat, Hard wheat, Extra strong, Bread, New cultivar, Ginganochikara

I 緒 言

2009年度の小麦粉需要は工業用・飼料用等を除く食用521万トンの内、主に硬質小麦が用いられるパン用および日本麺以外の麺用は274万トンを占める。この内、国産の占める割合は4%程度で、日本麺用の60%に比べると国産比率は低く(2012年8月農林水産省資料「国産麦の生産・利用の拡大に向けて」)、農林水産省では自給率向上のため、特にパン・中華麺用小麦の作付け拡大を誘導している。しかし、東北地域では1951年に育成された「ナンプコムギ」(栽培第2部作物第1研究室 1970)が軟質ながら、蛋白質含量が多いため、麺用に加え、パン・中華麺用としても多く利用されてきた。また、2002年に育成された硬質小麦「ゆきちから」(吉川ら 2009)がパン・中華麺用として栽培面積を増やし、両品種を合わせると2011年産で東北地域的小麦栽培面積の53%を占め、他地域よりパン・中華麺用品種の占める割合が多く、需要に対し生産過剰となっている。需要拡大の制限要因として両品種とも蛋白質含量がパン・中華麺用として低く、グルテンの質が弱めである点が上げられ、よりグルテンの質を強くした品種の育成が急務となっている。また栽培面では「ナンプコムギ」は倒伏しやすく、萎縮病に弱く、収量性が低いという短所が、「ゆきちから」は耐穂発芽性が不十分という短所があり、収量・品質の不安定要因となっている。

一方、北海道や関東・東山地域では「勝系33号

(2001年品種登録出願、2010年に改めて北海260号として品種登録)」を始めとして、「ハナマンテン」(中村ら 2007)や「ゆめちから」(田引ら 2011)など超強力小麦が普及している。これらの超強力小麦はグルテニンの遺伝子構成を改良し、グルテンの質を強靱にした品種で、パン等の原料として単独でも利用できるほか、グルテンの質の弱い他の小麦とブレンドして利用することも可能なため、需要が増加してきている。特に「ゆめちから」の普及と平行して様々な利用方法が開発され、東北地域でも超強力小麦の利用を検討する業者が増えてきた。

そこで東北農業研究センターではパン・中華麺用小麦として、超強力特性を持ち、耐倒伏性、萎縮病抵抗性、耐穂発芽性を持った系統を選定し、2010年に「銀河のちから」の名称で、品種登録出願を行った。本報告では「銀河のちから」の普及に資するため、本品種の育成経過や特性について紹介する。

本品種の育成に当たり、特性検定試験、系統適応性検定試験、奨励品種決定調査を実施していただいた関係機関および担当者各位に厚く御礼申し上げます。また、有限会社盛川農場には現地試験栽培に御協力を頂いた。さらに、東北農業研究センター研究支援センター(旧東北農業試験場企画連絡室)業務第1科の(故)関村良蔵、(故)藤沢敏彦、齋藤文隆、古澤久男、齊藤真一、谷藤彰、佐藤敏幸、松橋克也、熊谷常三、齊藤進、佐々木猛の諸氏には栽培管理や生育・収量調査および品質分析など育種業務の遂行にご尽力いただいた。ここに記して各位に厚く御礼申し上げます。

図1 「銀河のちから」の系譜図

表1 「銀河のちから」の交配親の特性

品種名	叢性	稈長	穂長	穂型	芒の有無	ふ色	播性	成熟期	耐雪性	穂発芽性	赤さび病	縞萎縮病
銀河のちから	やや匍匐	やや短	中	紡錘状	有	褐	Ⅳ	やや早	やや弱	難	中	強
母：盛系C-138 (東北209号)	やや匍匐	長	やや短	紡錘状	有	褐	Ⅳ－Ⅴ	やや早	やや弱	やや難	やや弱	強
父：東北205号 (ハルイブキ)	やや匍匐	やや長	やや短	紡錘状	有	黄	Ⅴ	中	やや弱	中	強	強

表2 「銀河のちから」の選抜経過

試験年度	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009			
世代	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄	F ₁₅		
供試数	系統群	条播							3	1	1	1	1	1	1	1		
	系 統	10個体 ○							9	5	5	10	10	10	10	10		
選抜数	系統群	全刈り							2	1	1	1	1	1	1	1		
	系 統	全刈り							2	1	1	1	1	1	1	1		
	個 体	21粒	10個体 ○	○	272穂			9	10	5	10	10	10	10	10	10		
生産力検定予備試験								○	○									
生産力検定試験										○	○	○	○	○	○	○		
特性検定試験	箇所数								1	1	8	10	12	12	11	12	12	
系統適応性検定試験	箇所数										3	3	7					
奨励品種決定調査	箇所数														10	7	4	3
備 考	点播 散播 散播 散播 穂播 散播 以後点播 育種目標変更																	
	盛交C454	温室	春播					盛系C3734	めん→パン				東北223号					

注. 上表で記載を省略したが、交配で得た 21 粒の内、11 粒は世代促進をせずに圃場に播種し、その後代から 2002 年に盛系 C-B3900 と盛系 C-B3901 を作出した。

2003 年度以降の供試数と選抜数は後に「銀河のちから」になる系統のみを記載し、他は省略した。

F₄の雑種集団をF₃と同じ栽培様式で養成し、稈長、穂長、穂型等を指標として289穂を選抜した。F₅は前年度選抜した289穂の内、272穂を派生系統として、条間40cm、株間25cmの二条千鳥に穂のまま播種し、草型を指標として17系統を選抜した。F₆は7kg/10aの播種量で播幅15cmに散播し、立毛調査で有望な5系統を選抜した。選抜系統は全刈りを行い、次年度種子とすると共に、品質分析を行った。F₇以降の世代は全て畦幅70cm、条間15cm、株間12cmの二条千鳥点播に播種した。F₇で盛系C-B3732～盛系C-B3736の系統名をつけた5系統を栽植すると共に、生産力検定予備試験および穂発芽性検定試験に供試した。その結果、熟期が遅く、穂発芽し易い盛系C-B3732と倒伏の見られた盛系C-B3735を除く3系統を選抜し、それぞれの系統から3個体を選抜した。F₈は3系統群、各3系統を栽植し、生産力検定予備試験と前年収穫物による品質分析結果に基づき、後に「銀河のちから」になる盛系C-B3734と後に東北225号となる盛系C-B3736を選抜した。

盛系C-B3734については、F₉以降は1系統群5系

統（F₁₁以降は10系統）に栽植して系統選抜を行うと共に、生産力検定試験と特性検定試験および系統適応性検定試験を実施した。この間F₇～F₈の品質分析から、盛系C-B3734は硬質で、蛋白質含量が高いことが判明したため、F₁₀以降は育種目標を高製麺適性から高製パン適性に変更した。また、F₉での高分子量グルテニンサブユニット組成の分析から、製パン適性を向上させる *Glu-D1d* (5+10) (Payne *et al.* 1981; 1987) を有することが判明し、その後低分子量グルテニンサブユニットの遺伝子型も製パン適性を高める *Glu-B3g* (Branlard *et al.* 2001) で、両方の遺伝子の組み合わせが超強力型 (Funatsuki *et al.* 2006) であることが判明した。実際にF₉以降の分析から、グルテンが強靱で、製パン適性も「ゆきちから」と比較して同等または優れている事が明らかとなったため、以後、超強力小麦として扱うこととした。さらに倒伏し易く、縞萎縮病に弱いという「ナンプコムギ」の短所や耐穂発芽性が不十分な「ゆきちから」の短所が改良されていることから、2006年にF₁₂で「東北223号」の系統名を付して東北および周辺各県における奨励品種決定

表3 生産力検定試験における「銀河のちから」の形態的特性成績

播種法	品種名 系統名	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	粒の形	粒の 大小	粒の色	赤か び粒	外観品質	千粒重 g	容積重 g
ドリル播	銀河のちから	88	9.0	565	4.6	4.5	4.6	0.0	中中	36.8	830
	ゆきちから	93	9.0	634	5.2	5.1	4.1	0.3	中下～下上	38.3	811
	ナンプコムギ	100	10.4	551	5.9	6.1	4.1	0.1	下上	42.0	817
条播	銀河のちから	89	9.3	427	4.8	4.8	4.8	0.1	中上～中中	38.2	833
	ゆきちから	91	9.3	474	5.4	5.3	4.2	0.4	中下	38.4	816
	ナンプコムギ	94	10.6	346	5.8	6.3	3.9	0.2	下上	42.6	814

注. ドリル播：2003～2009年度平均。条間20cmの6条播。播種量250粒/m²。前作水稲（2005年度は小麦連作）。堆肥100kg/a（2005年度を除く）。基肥（kg/a）N：0.8、P₂O₅：2.7、K₂O：2.0（2003年度のP₂O₅は5.0kg/a）、融雪期追肥0.4kg/a（2003年度は0.2kg/a）。2006年度から穂孕み期～出穂期の追肥0.4kg/aも実施（2007年度は0.3kg/a）。
 条播：2001～2009年度平均。畦間70cm、播幅15cm。播種量500g/a（2001～2003年度は600g/a）。前作ひまわり。堆肥100kg/a（2001年度200kg/a、2007年度から無施用）。基肥（kg/a）2001～2003年度N：0.64、P₂O₅：4.58、K₂O：1.6、2004～2005年度N：0.5、P₂O₅：1.69、K₂O：1.25、2006年度以降N：0.4、P₂O₅：1.35、K₂O：1.0、融雪期追肥N：0.2kg/a、2001～2002年度の融雪期はK₂O：0.2kg/aも施肥
 調査基準：粒形1（極短）～3（短）～5（中）～7（長）～9（極長）、粒の大小1（極小）～3（小）～5（中）～7（大）～9（極大）、粒の色1（淡黄）、2（黄）、3（黄褐）、4（褐）、5（赤褐）、赤かび粒0（無）、1（微）、2（少）、3（中）、4（多）、5（甚）、外観品質1（下下）、2（下中）、3（下上）、4（中下）、5（中中）、6（中上）、7（上下）、8（上中）、9（上上）。

調査の材料として配付した。

東北223号は奨励品種決定調査で一定の評価を得ていたが、2009年度（F₁₅）の時点では奨励品種採用には至っていなかった。しかし、前述のように実需から超強力小麦の生産を求められるようになったことから、実需に本系統の超強力小麦としての加工適性を評価してもらうこととし、未譲渡性を担保するために2011年1月に品種登録出願を行った。

なお、育種完了は2009年度（2010年8月）、世代はF₁₅である。

3. 命名の由来

漢字表記は「銀河の力」で、パン・中華麺用小麦としてグルテンが強靱な特性を表すと共に、新品種が広く知れ渡るように願いを込めた。

4. 普及状況

2012年秋播より、岩手県では産地品種銘柄の申請を行い、花巻市と紫波町で推定6ha程度の栽培が開始され、秋田県では大潟村で推定3ha程度の栽培が開始された。岩手県ではパンや生パスタ用、秋田県では中華麺用としての用途が予定されており、今後栽培面積の拡大が期待されている。

Ⅲ 特 性

1. 形態的特性

「銀河のちから」の株、穂および粒の形態を写真1、写真2に示した。また、生産力検定試験の形態的特性に係わる成績を東北地域の主力品種である「ゆきちから」および「ナンプコムギ」と共に表3

に示し、そのデータを元に種苗特性分類調査報告書の基準（農林水産技術情報協会 1998）に従って分級した形態的特性の階級値を表4に示した。特性の分類に当たってはドリル播栽培の値を主として用い、条播栽培の値を参考とした。

稈長は育成地の生産力検定試験ドリル播では88cmで、「ゆきちから」より5cm、「ナンプコムギ」より12cm短く、種苗特性分類では“やや短”に区分される。穂長は「ゆきちから」と同等の“中”で、穂数は少ない。粒の形は“やや短”、粒の大小は“中”で、粒の色は“赤褐”である。原麦粒の見かけの品質（外観品質）はドリル播で「中中」、条播で「中上～中中」で「ゆきちから」より優れ、種苗特性分類で「ゆきちから」が“中の上”であることから“上の下”に区分される。千粒重はドリル播では「ゆきちから」よりやや小さく、条播ではほぼ同等で、“中”に区分され、容積重は「ゆきちから」より大きく、“大”に区分される。

その他の形態的特性として、叢性は“やや匍匐”、株の開閉は“やや開”、葉色は“濃”である。稈と葉鞘のワックスは“多”であるが、穂のワックスは“やや少”である。葉身の下垂度は“中”、フレッケンの有無・多少は“かなり少”である。穂型は“紡錘状”で粒着粗密は“中”である。芒の有無・多少は“多”、芒長は“やや長”でふの色は“赤褐”である。葉色が濃く、稈と葉鞘ワックスが多いので、出穂期前でも「ゆきちから」や「ナンプコムギ」をはじめ、寒冷地の主要品種と容易に区別することができる。

表4 「銀河のちから」の形態的特性

形質番号	形 質	銀河のちから	ゆきちから	ナンプコムギ
1-1	叢 性	6 (やや匍匐)	5 (中)	7 (匍匐)
1-2	株の開閉	6 (やや開)	6 (やや開)	5 (中)
1-3	葉鞘の色	1 (無)	1 (無)	1 (無)
2-4	稈 長	4 (やや短)	5 (中)	6 (やや長)
2-5	稈の細太	5 (中)	5 (中)	4 (やや細)
2-6	稈の剛柔	6 (やや剛)	5 (中)	4 (やや柔)
2-7	稈のワックスの多少	7 (多)	6 (やや多)	5 (中)
3-8	葉 色	7 (濃)	6 (やや濃)	5 (中)
3-9	葉鞘のワックスの多少	7 (多)	6 (やや多)	5 (中)
3-10	葉鞘の毛の有無と多少	1 (無～極少)	1 (無～極少)	1 (無～極少)
3-11	葉身の下垂度	5 (中)	6 (やや大)	6 (やや大)
3-12	フレッケンの有無と多少	2 (かなり少)	2 (かなり少)	2 (かなり少)
4-13	穂 型	2 (紡錘状)	2 (紡錘状)	1 (錐状)
4-14	穂 長	5 (中)	5 (中)	6 (やや長)
4-15	粒着の粗密	5 (中)	5 (中)	4 (やや疎)
4-16	穂の抽出度	5 (中)	5 (中)	5 (中)
4-17	穂のワックスの多少	4 (やや少)	6 (やや多)	3 (少)
4-18	ふ毛の有無	1 (無)	1 (無)	1 (無)
4-19	葯の色	1 (黄)	1 (黄)	1 (黄)
5-20	芒の有無と多少	7 (多)	2 (かなり少)	2 (かなり少)
5-21	芒 長	6 (やや長)	2 (かなり短)	1 (極短)
6-22	ふの色	5 (赤褐)	2 (黄)	5 (赤褐)
7-23	粒の形	4 (やや短)	5 (中)	6 (やや長)
7-24	粒の大小	5 (中)	5 (中)	6 (やや大)
7-25	粒の色	5 (赤褐)	5 (赤褐)	4 (褐)
7-26	頂毛部の大きさ	5 (中)	5 (中)	5 (中)
8-27	粒の黒目の有無・多少	1 (無～極少)	1 (無～極少)	1 (無～極少)
9-28	千粒重	5 (中)	5 (中)	6 (やや大)
9-29	容積重	7 (大)	6 (やや大)	7 (大)
10-30	原麦粒の見かけの品質	7 (上・下)	6 (中の上)	6 (中の上)
12-33	うるち・もちの別	1 (うるち)	1 (うるち)	1 (うるち)

注. 「銀河のちから」の形質を「平成9年度種苗特性分類調査報告書(1998年3月)」の基準に従って、寒冷地北部(東北)の主力品種である「ゆきちから」と「ナンプコムギ」と比較して階級値に分類した。「ナンプコムギ」は「平成9年度種苗特性分類調査報告書(1998年3月)」に記載された階級値、「ゆきちから」は品種登録出願書類の「特性表」に記載された階級値である。

2. 生態的特性

播種程度は“Ⅳ”で「ゆきちから」や「ナンプコムギ」より1ランク低い(表5)。生産力検定試験ドリル播では出穂期は5月19日で「ゆきちから」より1日遅く、「ナンプコムギ」と同じ、成熟期は7月5日で「ゆきちから」より2日遅く、「ナンプコムギ」より3日遅い(表6)。種苗特性分類では出穂期、成熟期とも“やや早”に区分される(表5)。耐雪性は表7に示したように育成地では“やや弱”、岩手県農業研究センターでは“中”、北海道立上川農業試験場では“弱”であるが、既存品種との比較から種苗特性分類は“やや弱”と判定される。岩手県農業研究センターのデータから得られた回帰式では越冬株率90%以上、被害程度30以下が期待される

根雪日数は80日以下と推定される(図2、図3)。

耐寒性については“やや強”である(表5)。

耐倒伏性は“強”、穂発芽性は“難”で「ゆきちから」より耐倒伏性は1ランク、穂発芽性は2ランク優る(表5)。

赤かび病は表8に示したように北見農業試験場の判定では“やや強”、北海道農業研究センターでは“中”、長野県農業試験場では“弱”であったが、総合判断として“中”に判定される。他の病害抵抗性として、縞萎縮病抵抗性は“強”、うどんこ病と赤さび病の抵抗性は“中”である(表5)。

子実重は「ゆきちから」とほぼ同等である(表6)。しかし、子実重を年度別に比較すると寒雪害が多い年は「ゆきちから」より低収になっており、少ない

表5 「銀河のちから」の生態的特性

形質番号	形 質	銀河のちから	ゆきちから	ナンプコムギ
13-34	播性の程度	4 (Ⅳ)	5 (Ⅴ)	5 (Ⅴ)
15-36	出穂期	4 (やや早)	4 (やや早)	4 (やや早)
15-37	成熟期	4 (やや早)	4 (やや早)	4 (やや早)
17-41	耐寒性	6 (やや強)	7 (強)	7 (強)
17-42	耐雪性	4 (やや弱)	6 (やや強)	6 (やや強)
17-44	耐凍上性	5 (中)	7 (強)	7 (強)
18-45	耐倒伏性	7 (強)	6 (やや強)	3 (弱)
19-46	穂発芽性	7 (難)	5 (中)	7 (難)
20-47	脱粒性	5 (中)	5 (中)	6 (やや難)
21-48	収量性	5 (中)	5 (中)	4 (やや少)
23-70	縞萎縮病抵抗性	7 (強)	7 (強)	3 (弱)
23-71	赤かび病抵抗性	5 (中)	4 (やや弱)	5 (中)
23-72	うどんこ病抵抗性	5 (中)	7 (強)	6 (やや強)
23-73	赤さび病抵抗性	5 (中)	7 (強)	4 (やや弱)

注. 「銀河のちから」の形質を「平成9年度種苗特性分類調査報告書(1998年3月)」の基準に従って、寒冷地北部(東北)の主力品種である「ゆきちから」と「ナンプコムギ」と比較して階級値に分類した。
播性の程度、穂発芽性、縞萎縮病抵抗性、うどんこ病抵抗性、赤さび病抵抗性は2003年度(穂発芽は2001年度)～2009年度に育成地で実施した特性検定試験成績(具体的データは省略)に基づいて区分し、耐凍上性は2003年度～2009年度に長野県農業試験場で実施した特性検定試験(具体的データは省略)に基づいて区分した。耐雪性は表6、赤かび病は表7に基づき、それ以外は生産力検定試験成績に基づいて区分した。

表6 生産力検定試験における「銀河のちから」の熟期、収量性、障害及び病害調査成績

播種法	品種名	出穂期 月/日	成熟期 月/日	寒雪害	倒伏 程度	収量 kg/a	対標準比 %	縞萎縮病	赤かび病	うどんこ病	赤さび病
ドリル播	銀河のちから	5.19	7.5	1.2	0.3	54.0	102	0.1	0.0	0.7	0.2
	ゆきちから	5.18	7.3	0.6	1.1	52.9	100	0.1	0.2	0.1	0.1
	ナンプコムギ	5.19	7.2	0.6	1.7	40.2	76	0.3	0.0	0.1	0.8
条播	銀河のちから	5.20	7.7	1.1	0.3	53.4	101	0.1	0.1	1.3	1.2
	ゆきちから	5.19	7.5	0.6	1.1	52.6	100	0.2	0.2	0.1	0.4
	ナンプコムギ	5.21	7.6	0.7	1.4	28.9	55	1.9	0.1	0.5	2.7

注. ドリル播：2003～2009年度平均。条間20cmの6条播。播種量250粒/m²。前作水稲(2005年度は小麦連作)。
堆肥100kg/a(2005年度を除く)。基肥(kg/a) N:0.8、P₂O₅:2.7、K₂O:2.0(2003年度のP₂O₅は5.0kg/a)、融雪期追肥0.4kg/a(2003年度は0.2kg/a)。2006年度から穂孕み期～出穂期の追肥0.4kg/aも実施(2007年度は0.3kg/a)。
条播：2001～2009年度平均。畦間70cm、播幅15cm。播種量500g/a(2001～2003年度は600g/a)。前作ひまわり。
堆肥100kg/a(2001年度200kg/a、2007年度から無施用)。基肥(kg/a) 2001-2003年度 N:0.64、P₂O₅:4.58、K₂O:1.6、2004～2005年度 N:0.5、P₂O₅:1.69、K₂O:1.25、2006年度以降 N:0.4、P₂O₅:1.35、K₂O:1.0、融雪期追肥 N:0.2kg/a、2001-2002年度の融雪期はK₂O:0.2kg/aも施肥。
調査基準：寒雪害、倒伏程度、病害：0(無)、1(微)、2(少)、3(中)、4(多)、5(甚)。

表7 「銀河のちから」の耐雪性

品種名	育成地		岩手農研			上川農試	
	被害程度	判定	越冬株率%	被害程度	判定	発病度	判定
銀河のちから	2.4	やや弱	61.0	60.9	中	88.0	弱
ゆきちから	1.4	中～やや強	93.8	13.4	強	61.3	やや弱
ナンプコムギ	1.1	やや強	96.4	10.3	強	51.9	中～やや弱

注. 育成地の被害程度は0(無)、1(微)、2(少)、3(中)、4(多)、5(甚)。被害程度は寒害と雪害の両方を含むが被害の主体は雪害である。2004～2009年度平均(2007年度を除く)。平均根雪期間73日。
岩手県農業研究センターは越冬株率を主に、葉枯れ面積率(記載略)、被害程度、回復率(記載略)を参考に強から弱の5段階に評価。被害程度は5:病斑のみ、10:葉の枯死1/2以下、20:葉の枯死1/2以上、35:ほとんどの葉が枯死、50:茎の枯死1/2以下、75:茎の枯死1/2～2/3、90:茎の枯死2/3以上、100:ほとんどの茎枯死。2003～2009年度平均。平均根雪期間105日。
北海道立上川農業試験場は発病度を0(健全)～4(枯死)の5段階で調査し、「発病度(0～100)=(各発病度×当該株数)の総和/調査株数×25」で発病度を算出、ホロシリコムギを「やや強」として極強～弱の6段階に評価。2004～2009年度平均。平均根雪期間138日。

表8 「銀河のちから」の赤かび病抵抗性

品種名	北見農試		北農研		長野農試	
	発病度	判定	発病度	判定	発病度	判定
銀河のちから	3.6	やや強	5.4	中	3.9	弱
ゆきちから	4.7	中	4.9	中－やや強	3.5	弱－やや弱
ナンプコムギ	2.8	やや強	3.7	やや強	3.6	弱

注. 北海道北見農業試験場（2004－2009年度）、北海道農業研究センター（2006－2009年度）、長野県農業試験場（2005－2009年度、2007年度を除く）で実施した特性検定試験成績を記載。発病度は0（無）～8（穂全体に発病）

表9 「銀河のちから」における寒雪害と子実重の関係

試験年度	寒雪害		子実重 kg/a		同左対 ゆきちから比
	銀河のちから	ゆきちから	銀河のちから	ゆきちから	
ドリル播					
2003	0.0	0.3	49.2	45.5	108
2004	0.8	1.0	32.7	31.6	103
2005	0.5	0.3	61.1	56.7	108
2006	0.2	0.3	59.5	53.5	111
2007	2.5	1.0	56.6	62.8	90
2008	1.8	0.3	66.2	63.8	104
2009	2.8	1.0	53.0	56.5	94
全平均	1.2	0.6	54.0	52.9	102
寒雪害軽微年の平均	0.4	0.5	50.6	46.8	108
条播					
2001	1.8	1.3	47.6	59.4	80
2002	1.3	0.5	48.1	53.5	90
2003	0.3	0.3	52.9	41.5	127
2004	2.5	1.0	55.5	60.1	92
2005	1.3	0.8	54.5	51.1	107
2006	0.4	0.5	55.2	51.1	108
2007	1.5	0.8	50.5	50.9	99
2008	0.3	0.0	67.7	59.4	114
2009	1.0	0.2	48.2	46.6	104
全平均	1.1	0.6	53.4	52.6	101
寒雪害軽微年の平均	0.5	0.2	56.0	49.6	113

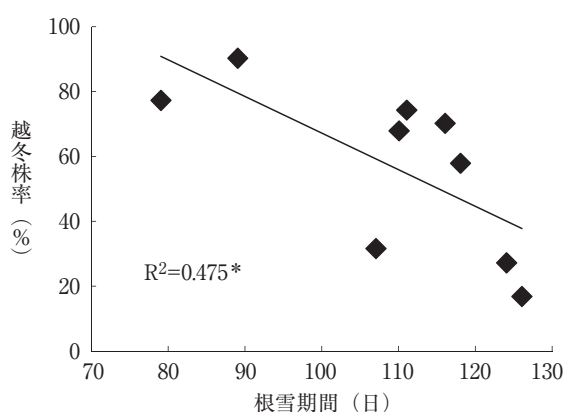


図2 「銀河のちから」における根雪期間と越冬株率の関係

2003－2009年度の岩手県農業研究センターによる耐雪性検定試験データ根雪期間は気象庁の計算式による。
*印は5%有意水準で有意であったことを示す。

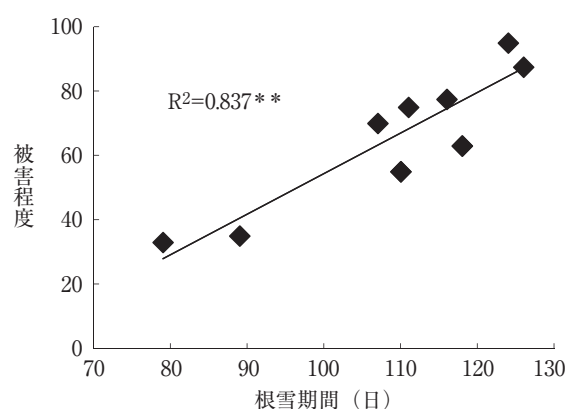


図3 「銀河のちから」における根雪期間と雪害被害程度との関係

2003－2009年度の岩手県農業研究センターによる耐雪性検定試験データ根雪期間は気象庁の計算式による。
被害程度は 5：班のみ、10：葉の枯死 1/2 以下、20：葉の枯死 1/2 以上 35：ほとんどの葉が枯死、50：茎の枯死 1/2 以下、75：茎の枯死 1/2 ～ 2/3、90：茎の枯死 2/3 以上、100：ほとんどの茎枯死
**印は1%有意水準で有意であったことを示す。

年では多収であることから、収量性そのものは「ゆきちから」より優れていると推定される（表9）。ただし、階級値が異なるほどの差はなく、区分は「ゆきちから」と同じ“中”である（表5）。

3. 品質特性

1) 原粒成分、製粉性および小麦粉品質

品質分析成績を表10～12に、これらのデータを元に判定した生態的特性の区分値を表13に示した。

表10 「銀河のちから」の製粉性（2003-2008年平均）

品種名 銘柄名	硝子率 %	ビューラー製粉機による製粉試験							
		製粉条件	製粉歩留 %	BM率 %	セモリナ 生成率 %	セモリナ 粉碎率 %	ストレート 粉灰分 %	ミリング スコア	灰分 移行率 %
銀河のちから	77	硬質	73.6	26.2	63.7	91.5	0.43	87.0	51.6
ゆきちから	71	硬質	71.2	26.3	63.3	89.2	0.48	82.5	49.9
ナンブコムギ	40	軟質	66.7	42.2	60.9	77.1	0.45	79.4	48.5
1 C W	—	硬質	74.6	23.1	66.6	91.0	0.50	84.5	50.8
H R W	—	硬質	72.5	22.3	65.6	90.3	0.47	84.0	49.7

注. 1C W と H R W は総合食料局から試験用に譲渡されたものである。
製粉条件の硬質：加水目標水分 16%、フィード速度 16 分 /kg、プレーキロール間隙 0.1–0.08mm、ミドリリングロール間隙 0.05–0.02、プレーキ側篩目 40W–40W–45W、10XX–10XX–11XX、ミドリリング側篩目 60W–70W、10XX–10XX–11XX
製粉条件の軟質：加水目標水分 14.5%、フィード速度 25 分 /kg、プレーキロール間隙 0.1–0.08mm、ミドリリングロール間隙 0.06–0.03、プレーキ側篩目 30W–36W–40W、8XX–9XX–9XX、ミドリリング側篩目 40W–50W、10XX–10XX–11XX

表11 「銀河のちから」の原粒および60%粉品質（2003–2008年平均）

品種名 銘柄名	原粒		60%粉							
	蛋白	灰分	蛋白	灰分	澱粉中のアミ	比表	粉の色（Lab 表色系）			
	含量 %	含量 %	含量 %	含量 %	ロースの割合 %	面積 c m ² /cm ³	明度 L*	赤み a*	黄色み b*	白度 W*
銀河のちから	11.5	1.45	10.4	0.40	26.3	2023	88.0	0.55	13.1	82.2
ゆきちから	11.7	1.59	10.2	0.44	26.6	2132	88.1	0.53	13.4	82.0
ナンブコムギ	11.6	1.64	10.2	0.42	26.3	3696	87.7	0.50	17.6	78.5
1 C W	14.3	1.57	13.3	0.46	27.4	1798	88.3	0.63	14.2	81.5
H R W	13.0	1.49	11.3	0.44	27.8	2044	88.1	0.63	15.4	80.5

注. 1C W と H R W は総合食料局から試験用に譲渡されたものである。
分析にはビューラー製粉機で製粉した 60% 粉を使用した。
粉の色はミノルタ CM-3500d で測定した。

表12 「銀河のちから」の生地物性（2003–2008年平均）

品種名 銘柄名	ファリノグラム					エキステンソグラム（135分）				アミログラム			
	吸水 率 %	生地の 形成時間 min	生地の 安定度 min	生地の 弱化度 B.U.	パロリメ ーター・ バリュウ	生地の 力の程度 cm ²	伸長 抵抗 B.U.	伸長 度 mm	形状 係数	糊化開 始温度 ℃	最高粘度 時の温度 ℃	最高 粘度 B.U.	ブレイク ダウン B.U.
銀河のちから	65.5	2.6	—	55	57	135	680	153	4.4	57.6	88.2	623	191
ゆきちから	66.2	3.4	—	90	46	67	218	209	1.0	58.8	86.8	633	182
ナンブコムギ	57.8	2.4	—	103	41	57	179	212	0.9	61.0	89.9	803	256
1 C W	67.8	9.8	—	21	77	142	508	209	2.5	59.4	90.5	642	166
H R W	63.3	9.3	—	28	74	137	618	166	3.7	58.9	89.0	594	138

注. 1C W と H R W は総合食料局から試験用に譲渡されたものである。
分析にはビューラー製粉機で製粉した 60% 粉を使用した。
ファリノグラム、エキステンソグラムは 2004 年度のデータが欠測につき 5 年間の平均値を示す。
生地の安定度は「銀河のちから」の粘度が下がり、値が無限大（生地の弱化度が 0）になる年があったので平均値が算出できなかった。

粒は硝子率が高く粒質は“硝子質”である(表10)。製粉歩留は「ゆきちから」より高く、階級値は“高”に区分される。また、セモリナ粉碎率、ミリングスコア、灰分移行率が高く、総合的に製粉性が優れる(表10)。原粒および60%粉粗蛋白質含量は「ゆきちから」と同程度で、原粒は“やや多”、60%粉は“多”に区分される。原粒および60%粉灰分は「ゆきちから」よりやや少なく、“やや少”に区分される(表11)。

「銀河のちから」はアミロース合成遺伝子の *Wx-A1* を欠くが(表14)、アミロース含量は全て正常型の「ゆきちから」とほぼ同等である。硬軟質性は比表面積の値が小さいことから“硬質”と判断され、粉の色相は明度、赤み、黄色み、白度、いずれも「ゆきちから」と同程度である(表11)。

2) 小麦生地特性

「銀河のちから」の高分子量および低分子量グルテンニンサブユニットの遺伝子構成は *Glu-D1d* と *Glu-B3g* を持つ超強力型である(表14)。このため「ゆきちから」よりファリノグラムの生地の弱化度が小さく、製パン適性の指標であるバロリメーター値が高い(ただし階級値は同じ“やや高”に区分)。吸水率は「ゆきちから」と同程度の“やや高”である。超強力特性はエキステンソグラムでより顕著に現れ、伸長抵抗の値は「ゆきちから」の約3倍で、階級値は3階級大きい“かなり強”に区分される。反面、伸長度は「ゆきちから」より小さく、“やや小”に区分され、そのため形状係数が“かなり大”に区分される。反面、生地の力の程度(面積)の階級値は“大”で「ゆきちから」より1階級大きいにとどまる。

表13 「銀河のちから」の品質特性

形質番号	形 質	銀河のちから	ゆきちから	ナンプコムギ
11-31	粗蛋白質含量	6 (やや多)	6 (やや多)	6 (やや多)
11-32	灰分含量	4 (やや少)	5 (中)	5 (中)
22-49	粒の硬軟	7 (硬)	7 (硬)	5 (中)
22-50	粒質	3 (硝子質)	3 (硝子質)	2 (中間質)
22-51	製粉歩留	7 (高)	6 (やや高)	4 (やや低)
22-52	ミリングスコア	7 (高)	6 (やや高)	5 (中)
22-53	60%粉粗蛋白質含量	7 (多)	7 (多)	6 (やや多)
22-54	60%粉灰分含量	4 (やや少)	5 (中)	5 (中)
22-55	60%粉アミロース含量	5 (中)	5 (中)	5 (中)
22-59	粉の明度	6 (やや高)	6 (やや高)	4 (やや低)
22-60	粉の赤み	5 (中)	5 (中)	7 (高)
22-61	粉の黄色み	5 (中)	5 (中)	7 (高)
22-62	吸水率	6 (やや高)	6 (やや高)	4 (やや低)
22-63	バロリメーターバリュー	6 (やや高)	6 (やや高)	5 (中)
22-64	生地の力の程度	7 (大)	6 (やや大)	5 (中)
22-65	生地の伸張抵抗	8 (かなり強)	5 (中)	4 (やや弱)
22-66	生地の伸張度	4 (やや小)	5 (中)	5 (中)
22-67	生地の形状係数	8 (かなり大)	5 (中)	5 (中)
22-68	最高粘度	5 (中)	5 (中)	6 (やや大)
22-69	ブレークダウン	5 (中)	5 (中)	5 (中)

注. 「銀河のちから」の形質を「平成9年度種苗特性分類調査報告書(1998年3月)」の基準に従って、寒冷地北部(東北)の主力品種である「ゆきちから」と「ナンプコムギ」と比較して階級値に分類した。

表14 「銀河のちから」の *Wx* および *Glu* 遺伝子の構成

品種名	<i>Wx-A1</i>	<i>Wx-B1</i>	<i>Wx-D1</i>	<i>Glu-A1</i>	<i>Glu-B1</i>	<i>Glu-D1</i>	<i>Glu-A3</i>	<i>Glu-B3</i>	<i>Glu-D3</i>
銀河のちから	b	a	a	a	c	d	e	g	a
ゆきちから	a	a	a	a	b	c	c	b	a
ナンプコムギ	a	a	a	a	b	c	d	b*	a

注. *Wx* 遺伝子の a は正常、b は欠失。

Glu 遺伝子の分析は近畿中国四国農業研究センター池田氏に依頼した。

表15 育成地における「銀河のちから」の製パン適性（2003－2008）

品種名	加水量 ml	ミキシン グ時間 分秒	パン 体積 ml	比容 積	比容積 点数 (30)	官能評価								合計
						焼色 (10)	形の均整 (5)	皮質 (5)	すだち (10)	内色相 (5)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	
銀河のちから	63.8	5.24	616	4.29	13.0	6.0	3.2	3.4	6.8	3.5	3.2	10.5	10.2	60.7
ゆきちから	64.0	2.45	615	4.26	12.8	6.6	2.9	3.1	6.1	3.4	3.1	9.8	9.5	56.7
ナンプコムギ	57.1	2.47	606	4.45	14.7	6.6	3.1	3.0	5.7	2.9	2.9	9.4	8.5	56.3
1 C W	66.4	4.35	788	5.50	24.8	7.7	3.8	3.8	7.7	3.8	3.8	11.5	11.5	78.7
H R W	62.9	5.17	747	5.27	22.8	7.5	3.7	3.7	7.6	3.7	3.5	10.8	10.6	74.0

注. 1C W と H R W は総合食料局から試験用に無償譲渡されたものである。
 東北農業研究センタードリル播材料を用いて、下記によりストレート法で製パンを行った。
 原料配合：小麦粉 100g、食塩 2g、砂糖 5g、ドライイースト 1g、ショートニング 5g。2007 年度以降はこの倍量を配合。
 ミキシング：ナショナル 100－200g ミキサー使用。2006 年度以降は調速機で東北 223 号は 117rpm、他は 90rpm に設定。
 発酵：1 次発酵 30℃ 50 分－ガス抜き－2 次発酵 30℃ 30 分－ガス抜き－ベンチ 30℃ 15 分－成形－ホイロ発酵 38℃ 55 分。湿度は 85%。ガス抜きはシーティングモルダー使用。2007 年度以降は 2 次発酵前に生地を 2 分割。
 焼成：200℃ 25 分。
 官能評価：1C W を標準とし、2004 年度以前は 1C W の配点を満点の 70%、2005 年度以降は 80%とした。ただし、比容積の点数は日本イースト工業界の基準に従った。（ ）内数値は各項目の配点を示す。

表16 北海道農業研究センターにおける「銀河のちから」の製パン適性（2006－2008）

品種名	加水量 ml	ミキシン グ時間 分秒	パン 体積 ml	比容 積	比容積 点数 (30)	官能評価								合計
						焼色 (10)	形の均整 (5)	皮質 (5)	すだち (10)	内色相 (5)	触感 (5)	香り (15)	味 (15)	
銀河のちから	65.0	10.06	730	4.96	19.7	6.7	2.7	3.2	6.3	4.0	3.5	10.0	9.7	65.7
ゆきちから	66.0	4.15	702	4.70	17.3	7.3	2.5	2.8	6.0	3.7	3.2	9.0	9.0	60.8
1 C W	66.0	5.40	890	6.06	29.0	8.0	4.0	4.0	8.0	4.0	4.0	11.7	11.7	84.3
H R W	63.3	8.06	810	5.58	25.0	7.7	3.5	3.8	7.0	3.7	3.5	11.0	11.7	76.8

注. 1C W と H R W は総合食料局から試験用に無償譲渡されたものである。
 東北農業研究センターで製粉した小麦粉を用い、北海道農業研究センターに製パン試験（ストレート法）および官能評価を依頼した。製パン方法はナショナル 100g ミキサー使用し、1 回の仕込量を小麦粉 100g とし、生イーストを使用する以外はほぼ東北農業研究センターと同じ。
 官能評価：1C W を標準とし、1C W の配点を満点の 80%とした。比容積の点数は日本イースト工業界の基準に従った。（ ）内数値は各項目の配点を示す。

表17 東北製粉協同組合における「銀河のちから」の製パン適性（2004－2008）

品種名	加水量 ml	ミキシング時間 (下注参照)	パン 体積 ml	比容積 点数 (10)	官能評価								合計
					焼色 (10)	形の均整 (5)	皮質 (5)	すだち (10)	内色相 (10)	触感 (15)	香り (10)	味 (25)	
銀河のちから	65.8	L3M3 ↓ L2M4.4	1600	7.1	7.1	3.3	3.3	7.1	7.6	10.9	7.2	19.4	73.0
ゆきちから	65.8	L3M3 ↓ L2M3.4	1641	7.3	7.5	3.4	3.3	7.3	7.5	10.8	7.1	19.2	73.5
1 C W	66.6	L3M3 ↓ L2M4.8	1836	8.0	8.0	4.0	4.0	8.0	8.0	12.0	8.0	20.0	80.0
H R W	66.2	L3M3 ↓ L2M4.2	1791	7.9	7.7	3.8	3.7	7.7	7.7	11.6	7.5	19.8	77.4

注. 1C W と H R W は総合食料局から試験用に無償譲渡されたものである。
 東北農業研究センターで製粉した小麦粉を用いて、東北製粉協同組合（阿部製粉株式会社）に製パン試験および官能評価を依頼した。
 原料配合：小麦粉 100%、食塩 1.8%、砂糖 5%、脱脂粉乳 2%、イーストフード 0.1%、イースト 3%、ショートニング 5%。
 ミキシング：30 コート、2006 年度以降 20 コート 縦型ミキサー使用。ミキシング時間は上表の通り。
 (例) L3M3 ↓ L2M4 は低速 3 分、中速 3 分、ショートニング投入して低速 2 分、中速 4 分
 ショートニング投入前及び投入後の低速時間は各品種、各年度共通。最後の中速時間は品種や年度により異なるため平均値を記載。
 発酵：1 次発酵 20℃ 60 分－分割 190 ～ 200g × 2 個－ベンチ 15 分－ホイロ発酵 38℃ 60 分、2005 年度以降 55 分。
 焼成：上火 180℃、下火 210℃、20 ～ 25 分。
 官能評価：1C W を標準とし、1C W の配点を満点の 80%とした。（ ）内数値は各項目の配点を示す。

アミログラフの最高粘度およびブレイクダウンは「ゆきちから」と同程度で“中”に区分される(表12)。

3) 加工適性

製パン適性試験を3カ所で行った(表15~17)。東北農業研究センターおよび北海道農業研究センターではピンミキサーを用いたミキシングを行い、東北製粉協同組合は縦型ミキサーで高速ミキシングを加えないミキシングを行った点で製パン方法が異なる。「銀河のちから」は「ゆきちから」よりミキシ

ング時間が長く、特にピンミキサーを用いた東北農業研究センターおよび北海道農業研究センターでは「ゆきちから」の2倍以上の差があった。パン体積や比容積は「ゆきちから」と同程度かやや大きく、官能評価では「焼き色」が3カ所とも「ゆきちから」より劣るものの、その他は優れるか同程度で、官能評価の合計点は東北製粉協同組合が「ゆきちから」と同程度で東北農業研究センターおよび北海道農業研究センターでは高かった。なお、3カ所とも輸入銘柄である1CWやHRWと比べるとパン体積や比容積、官能評価合計点は劣っていた。

中華麵適性試験では「ゆきちから」と比べ、食感や食味は同程度だが、色相が劣るため、合計点もわずかに低い。しかし、輸入銘柄と比較すると中華麵用として最上級に位置するPHには劣るものの、パン・中華麵原料として幅広く利用されているHRWと比べると点数が高く、中華麵としても使用可能である(表18)。

Ⅳ 適地および栽培上の留意点

1. 奨励品種決定調査の概評

品種登録申請までに9県11カ所の研究機関で4年間にわたり奨励品種決定調査が行われ、のべ25回調査が行われた(表19)。このうち、有望が2回、再

表18 「銀河のちから」の中華麵適性(2003および2005~2008年度平均)

品種名	色相		ホシの程度		食感		食感	合計
	当日	1日後	1日後	直後	直後	7分後		
	(10)	(20)	(20)	(20)	(10)	(20)	(100)	
銀河のちから	7.2	14.6	14.0	14.6	7.2	14.6	72.3	
ゆきちから	7.5	15.1	14.6	14.6	7.3	14.3	73.3	
ナンプコムギ	8.2	16.6	12.7	14.1	7.3	14.4	73.2	
1CW	6.6	12.3	14.3	15.3	7.1	15.7	71.8	
HRW	7.0	14.0	14.0	14.0	7.0	14.0	70.0	
PH	7.5	14.6	15.2	15.3	7.3	15.8	75.6	

注. 1CW、HRW、PH は総合食料局から試験用に無償譲渡されたものである。

中華めん製造および官能試験は小麦の品質評価法—官能検査によるめん適性(1985)農林水産省食品総合研究所に準じた。

() 内の数値は各評価項目の配点を示す。

表19 奨励品種決定調査の配付先における成績概評

試験地	栽培法	標準品種	試験年度			
			2006	2007	2008	2009
青森県産業技術センター 農林総合研究所	標播 遅播	ネバリゴシ ネバリゴシ	△113 100	×112 101		
青森県産業技術センター 野菜研究所	標播 遅播	ネバリゴシ ネバリゴシ	△101	×73 99		
岩手県農業研究センター 岩手県県北農業研究所	標準 標準	ナンプコムギ ナンプコムギ	△86 ○205	×99 ○164		※155
宮城県古川農業試験場	田 転換畑	ゆきちから ゆきちから	△108	△101	△96	△97
秋田県農林水産技術センター 農業試験場	標準 全面全層 遅播密播	ネバリゴシ ネバリゴシ ネバリゴシ	△113 86	×86 93	△74	※105 97 103
山形県農業総合研究センター	標肥 多肥	ナンプコムギ ナンプコムギ	△87 88	△126 106	※113 117	
福島県農業総合センター 富山県農林水産総合技術センター 農業研究所	標準 標準	きぬあずま ゆきちから			△86	△113
長野県農業試験場	標準	シラネコムギ	×105			
栃木県農業試験場	標準	農林61号	×112			

注. 数字は子実重の対標準比率(%)

◎: 極有望, ○: 有望, △: 再検討, ×: 打ち切り, ※: 特性把握に付き中止

表20 「銀河のちから」の奨励品種決定調査における栽培試験成績

試験地	品種名	試験年度	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (/㎡)	寒雪害	倒伏 多少	赤さ び病	うどんこ病	赤か び病	縞萎縮病	子実重 (kg/a)	標準 比率	容積重 (g)	千粒重 (g)	品質 概評
青森	銀河のちから	2006	5.11	6.30	78	8.0	424	1.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	38.5	113	821	38.8	4.0
本場	ネバリゴシ	2007	5.16	7.1	78	7.4	415	1.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	34.2	100	805	35.9	3.5
標準	ゆきちから		5.14	7.1	81	8.5	451	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	30.8	90	803	37.4	4.0
青森	銀河のちから	2006	5.16	7.2	72	8.6	294	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	101	818	39.0	4.5
本場	ネバリゴシ	2007	5.18	7.1	66	7.8	299	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	33.8	100	805	36.8	4.0
遅播	ゆきちから		5.15	7.2	75	8.7	310	1.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	34.7	103	807	39.1	4.5
青森	銀河のちから	2006	5.18	7.18	86	8.2	669	0.5	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	51.0	90	806	38.6	4.3
野菜	ネバリゴシ	2007	5.21	7.17	95	7.7	702	0.0	2.5	0.9	3.0	0.4	0.0	56.5	100	788	36.4	4.0
標準	ゆきちから		5.20	7.19	95	8.6	737	0.5	2.4	0.0	0.0	0.5	0.0	45.2	80	791	41.0	3.8
青森	銀河のちから	2007	5.20	7.17	83	8.9	538	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	39.6	99	822	42.5	4.0
野菜	ネバリゴシ		5.21	7.16	82	8.2	468	0.0	0.0	1.0	3.0	1.0	0.0	40.2	100	817	39.9	4.0
遅播	ゆきちから		5.19	7.17	84	8.6	501	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	27.3	68	814	47.3	4.0
岩手	銀河のちから	2006	5.9	6.25	74	8.3	278	2.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.9	30.4	91	838	37.3	2.3
本場	ナンブコムギ	2007	5.11	6.28	86	9.8	311	0.8	0.3	0.3	0.0	0.0	2.5	33.5	100	816	41.4	4.3
標準	ゆきちから		5.10	6.27	81	8.5	356	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	35.1	105	814	37.4	3.5
岩手	銀河のちから	2006	5.14	7.7	89	8.1	763	0.7	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.3	172	798	35.8	2.2
県北	ナンブコムギ	2008	5.19	7.8	78	9.5	545	0.7	1.0	0.3	0.0	0.0	3.3	36.8	100	779	39.5	3.5
標準	ゆきちから		5.17	7.8	94	8.6	752	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	51.1	139	780	36.5	2.7
宮城	銀河のちから	2006	5.3	6.26	84	8.4	555	0.0	0.0	0.8	0.7	1.2	0.0	63.5	102	819	36.8	4.0
古川	ゆきちから	2008	5.6	6.28	89	8.8	558	0.0	0.0	0.2	0.0	1.9	0.0	62.5	100	805	37.7	3.3
田	シラネコムギ		5.4	6.26	83	7.7	497	0.0	0.0	1.0	0.0	0.6	0.0	59.9	96	817	40.2	3.3
	ナンブコムギ		5.4	6.26	92	9.4	445	0.0	0.0	2.2	0.7	1.2	0.0	51.9	83	808	44.7	4.0
宮城	銀河のちから	2009	5.11	6.28	84	9.0	581	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	53.9	97	820	37.1	4.0
古川	ゆきちから		5.16	6.26	93	9.0	563	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	55.8	100	806	38.3	3.0
転換畑	シラネコムギ		5.14	6.25	81	8.7	532	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	61.5	110	820	40.4	3.5
	ナンブコムギ		5.14	6.29	97	10.1	490	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	48.8	87	806	43.5	3.0
秋田	銀河のちから	2006	5.12	6.24	86	8.5	506	2.5	1.0	0.0	0.0	0.5	0.0	53.8	99	817	38.8	2.0
本場	ネバリゴシ	2009	5.15	6.24	90	8.3	496	2.5	0.8	0.0	2.0	0.6	0.0	54.1	100	800	38.6	3.3
標準	ナンブコムギ		5.14	6.25	97	10.4	446	1.8	2.4	0.0	0.0	0.8	0.0	44.6	83	798	44.6	4.4
秋田	銀河のちから	2006	5.10	6.25	88	8.4	473	3.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	58.1	89	850	39.3	2.0
本場	ネバリゴシ	2007	5.13	6.25	87	7.6	546	3.0	0.5	0.0	1.0	0.5	0.0	65.5	100	840	39.1	1.5
全層	ナンブコムギ		5.10	6.27	102	9.8	446	2.5	1.5	0.0	0.0	0.5	0.0	44.1	67	843	44.3	5.0
秋田	銀河のちから	2008	5.17	6.25	73	8.2	416	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	43.0	100	782	39.0	2.0
本場	ネバリゴシ	2009	5.21	6.27	70	7.7	387	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	43.0	100	774	37.4	2.8
ドリル	ナンブコムギ		5.18	6.26	85	9.7	388	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	39.3	91	760	44.7	3.3
山形	銀河のちから	2006	5.10	6.25	85	9.1	577	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.8	110	844	37.7	1.0
本場	ナンブコムギ	2008	5.11	6.25	94	10.8	529	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	55.2	100	818	42.4	1.5
標準	ゆきちから		5.10	6.25	83	9.2	460	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.9	94	823	37.8	2.0
山形	銀河のちから	2006	5.10	6.25	88	9.2	613	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.4	104	846	37.3	1.0
本場	ナンブコムギ	2008	5.10	6.25	99	10.8	570	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	65.7	100	814	42.2	3.0
多肥	ゆきちから		5.10	6.26	88	9.6	593	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.4	97	824	38.0	2.0
福島	銀河のちから	2008	5.9	6.19	87	8.9	438	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	49.9	96	804	39.0	3.0
本場	きぬあずま	2009	5.4	6.14	78	8.4	347	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	52.0	100	786	39.4	2.0
標準	ゆきちから		5.8	6.20	86	9.0	382	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	41.0	79	778	38.0	5.0
富山	銀河のちから	2006	4.22	6.17	92	8.9	626	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.7	112	773	38.6	—
標準	ゆきちから		4.26	6.15	91	9.3	512	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.5	100	772	36.7	—
長野	銀河のちから	2006	5.9	6.24	91	9.4	552	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	72.9	105	844	39.6	4.0
標準	シラネコムギ		5.9	6.27	94	8.4	573	0.0	1.0	—	0.7	0.0	0.0	69.2	100	829	44.5	3.0
	ハナマンテン		5.4	6.21	81	8.8	656	0.0	1.5	—	0.0	0.0	0.0	81.3	117	822	42.0	3.0
栃木	銀河のちから	2006	4.29	6.20	92	9.2	547	—	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	53.6	112	842	40.6	1.5
標準	農林61号		4.28	6.18	93	8.3	474	—	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	47.7	100	800	39.1	2.7
追肥	タマイズミ		4.25	6.16	88	9.1	447	—	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	55.5	116	846	43.0	1.8

注. 病害および諸障害0：無、1：微、2：少、3：中、4：多、5：甚

品質概評 1：上の上、2：上の下、3：中の上、4：中の中、5：中の下、6：下

検討が13回、打ち切りが7回、特性把握につき中止が3回であった。有望評価は岩手県の県北農業研究所での評価で、穂数が多く多収であることが評価されたものである。宮城県、山形県、福島県では再検討が多かった。東北地域以外の富山県、長野県、栃木県では晩生や外観品質が劣ることを理由に初年度で打ち切り評価となった。

2. 生育および収穫物調査成績

各県で実施された奨励品種決定調査成績を表20に示した。寒冷地で広く栽培されている「ゆきちから」と比較すると成熟期は概ね同等かやや早く、稈長は宮城県以北ではやや短く、山形県～福島県以西では同等かやや長い。岩手県と秋田県で寒雪害の被害が多いが、他の障害、病害で既存品種と比較して耐性が劣るものは見られない。子実重は「ゆきちから」と同等か多収で、容積重はいずれの県でも大きい。外観品質は青森県野菜研究所と宮城県古川農業試験場を除き、「ゆきちから」と同等か優れる。

3. 栽培適地

奨励品種決定調査成績および耐雪性検定試験から判断し、雪害と梅雨期の雨害回避の面から栽培適地は寒冷地（東北・北陸地域）の平坦部で、根雪期間が80日以下の地帯と判断される。

4. 栽培上の留意点

耐雪性がやや弱いので、根雪期間の長い地帯では薬剤により雪腐病を防除する。

V 考察

超強力粉のパン生地は通常の強力粉生地と比べ、ミキシング時の生地形成時間が非常に長いこと、また、超強力粉は十分にミキシングを行って生地形成を最適に行えば、製パン上重要な生地のガス保持力が非常に強い特性を持つ（山内ら 2001）。本試験において3カ所で行われた「銀河のちから」の製パン適性において、ミキシング時間が最も長い北海道農業研究センターで比容積、官能評価点の双方が高く、ミキシングの弱い東北製粉協同組合で「ゆきちから」と同程度の成績であったのは、「銀河のちから」の持つ超強力特性を反映したものと解釈できる。すなわち、「銀河のちから」は十分なミキシング時間を取れば、「ゆきちから」を上回る製パン適性を有していると推察される。

超強力小麦は単独で使用する以外にも、製パン適性の低い小麦粉とブレンドすることにより、製パン適性を高めることが以前から報告されている (Yamauchi *et al.* 2001、山内ら 2001)。「銀河のちから」についても「ゆきちから」等とのブレンドが試験されており、それによるとブレンドしたパンはブレンド相手である「ゆきちから」のみならず、「銀河のちから」よりも比容積が大きくなったと報告されている (池永ら 2012)。また、同じ超強力特性を持つ「ゆめちから」では米粉とのブレンドが

付表 「銀河のちから」の育成従事者と担当世代

[illegible]

行われているほか、もち小麦「もち姫」とのブレンドも検討され、食パンでは「もち姫」の添加で比容積が低下したが、ベーグルではもち姫の40%以内の添加により比容積が増加し、クラムが柔らかくもちもち感があったと報告されている（長澤ら 2011）。「銀河のちから」においても米粉やもち小麦とのブレンドによる製品開発が期待されるが、「銀河のちから」と「ゆめちから」では同じ超強力特性を持つものの、前者が低分子量グルテニン遺伝子 *Glu-B3g* を持ち、アミロース合成遺伝子 *Wx-A1* 欠失型であるのに対し、後者は *Glu-B3b* を持ち *Wx-B1* 欠失型である点で異なり、「ゆめちから」の加工利用に係わる成果が、「銀河のちから」にそのまま適応できるとは限らない。今後、「銀河のちから」の普及を図る上で、ブレンド適性を中心とした加工適性を評価していく必要がある。

引用文献

- 1) Branlard, G.; Dardevet, M.; Saccomano, R.; Lagoutte, F.; Gourdon, J. 2001. Genetic diversity of wheat storage proteins and bread wheat quality. *Euphytica* 119 : 59-67.
- 2) Funatsuki, W. M.; Takata, K.; Tabiki, T.; Ito, M.; Nishio, Z.; Funatsuki, H.; Yamauchi, H. 2006. A specific combination of HMW and LMW glutenin subunits results in extra-strong dough properties. *Gluten proteins* 2006 : 1-5.
- 3) 池永幸子, 谷口義則, 中村和弘, 伊藤裕之. 2012. 超強力小麦品種「銀河のちから」を利用したブレンド粉の製パン適性. *作物学会誌* 81 (別2) : 296-297.
- 4) 長澤幸一, 田引 正, 西尾善太, 伊藤美環子, 中村和弘, 谷口義則, 山内宏昭. 2011. 国産もち小麦「もち姫」を含む国産小麦パンの製パン性および特徴的物性の解析. *日本調理科学会誌* 44 (3) : 214-222.
- 5) 中村和弘, 上原 泰, 細野 哲, 牛山智彦. 2007. 中華めん用硬質小麦新品種「ハナマンテン (華漫天)」の育成. *北陸作物学会報* 42 : 81-84.
- 6) 農林水産技術情報協会. 1998. 平成9年度種苗特性分類調査報告書 小麦.
- 7) Payne, P. I.; Holt, L. M.; Law, C. N. 1981. Structural and genetical studies on the high-molecular-weight subunits of wheat glutenin. Part 1: Allelic variation in subunits amongst varieties of wheat (*Triticum aestivum*). *Theor. Appl. Genet.* 60 : 229-236.
- 8) Payne, P.I.; Nightingale, M. A.; Krattiger, A. F.; Holt, L. M. 1987. The relationship between HMW glutenin subunit composition and the breadmaking quality of British grown wheat varieties. *J. Sci. Food Agric.* 40 : 51-65.
- 9) 栽培第2部作物第1研究室. 1970. 小麦新品種「アオバコムギ」・「ナンプコムギ」・「ヒツミコムギ」の育成について. *東北農試研報* 40 : 19-48.
- 10) 田引 正, 西尾善太, 伊藤美環子, 山内宏昭, 高田兼則, 桑原達雄, 入来規雄, 谷尾昌彦, 池田達哉, 船附雅子. 2011. 超強力秋まき小麦新品種「ゆめちから」の育成. *北海道農研研報* 195 : 1-12.
- 11) Yamauchi, H.; Nishio, Z.; Takata, K.; Oda, Y.; Yamaki, K.; Ishida, N.; Miura, H. 2001. The Bread-Making Quality of a Domestic Flour Blended with an Extra Strong Flour, and Staling of the Bread Made from the Blended Flour. *Food Sci. Technol. Res.* 7 (2) : 120-125.
- 12) 山内宏昭, 高田兼則, 山木一史, 安孫子俊之. 2001. 北海道におけるパン用小麦 (高タンパク質硬質小麦) の生産, 育種, 用途開発の現状と将来. *日本食品科学工学会誌* 48 (11) : 798-806.
- 13) 吉川 亮, 中村和弘, 伊藤美環子, 星野次汪, 伊藤誠治, 八田浩一, 田野崎真吾, 谷口義則, 佐藤暁子, 中村 洋, 高野博幸. 2004. パン用小麦新品種「ハルイブキ」の育成. *東北農研研報* 102 : 1-22.
- 14) 吉川 亮, 中村和弘, 伊藤美環子, 伊藤裕之, 星野次汪, 伊藤誠治, 八田浩一, 田野崎真吾, 谷口義則, 佐藤暁子, 中村 洋, 藤原秀雄, 上田邦彦, 北原繰一, 中島秀治, 後藤虎男. 2009. 製パン適性が高く、早生で耐寒雪性が強い小麦新品種「ゆきちから」の育成. *東北農研研報* 110 : 17-44.



「銀河のちから」 「ゆきちから」

写真1 「銀河のちから」の株標本



「銀河のちから」 「ゆきちから」

写真2 「銀河のちから」の穂（正面・側面）と子実